

Door system, especially for passenger aircraft

Patent number: DE19702083
Publication date: 1998-06-10
Inventor: BUCHS WOLFGANG (DE); ERBEN HANNES (DE);
 PFEIFFER PETER (DE)
Applicant: EUROCOPTER DEUTSCHLAND (DE)
Classification:
 - **International:** B64C1/14; E05D15/20; E05F15/10
 - **European:** B64C1/14B
Application number: DE19971002083 19970122
Priority number(s): DE19971002083 19970122

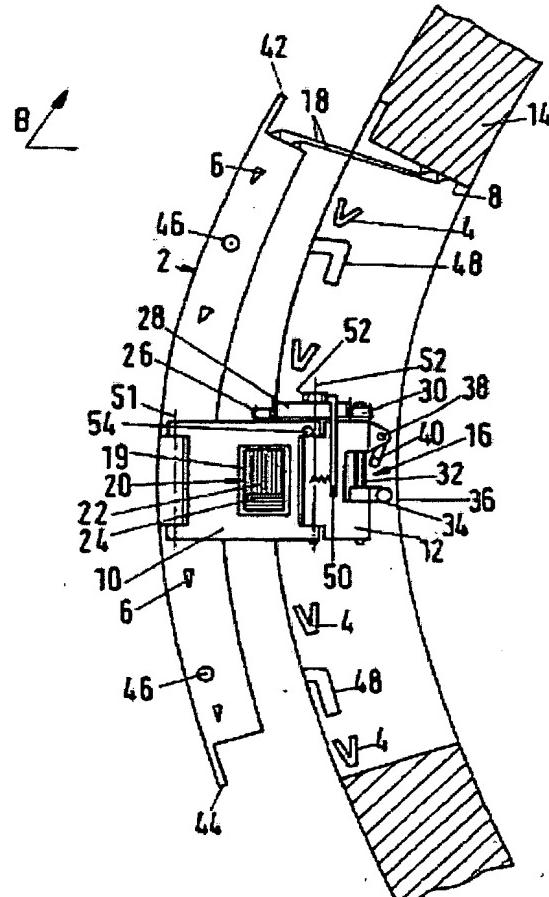
Also published as:
 FR2758520 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19702083

The lifting unit (16) and motor driven carrier unit (10,12) of the door system have a common drive located between them and which is reversed at the end of the opening travel. The lifting unit is located between the carrier unit and the door frame (14). With the door panel (2) swung out the drive is locked against reversing on the lifting unit. The drive is mechanically reversed.

BEST AVAILABLE COPY



This Page Blank (uspto)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 197 02 083 C 1

⑮ Int. Cl. 6:
B 64 C 1/14
E 05 D 15/20
E 05 F 15/10

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:

Eurocopter Deutschland GmbH, 80993 München,
DE

⑦ Erfinder:

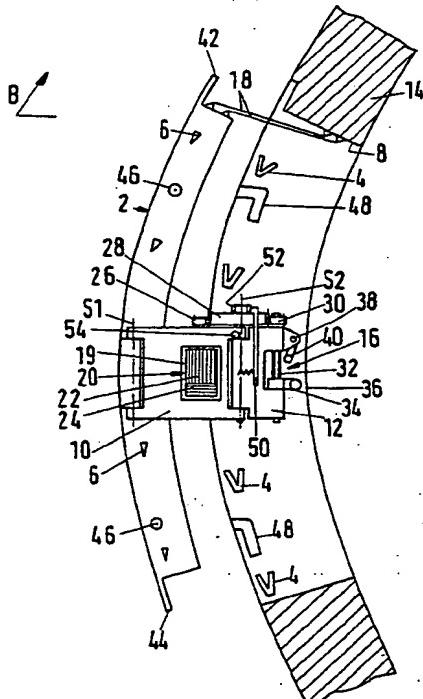
Buchs, Wolfgang, 86609 Donauwörth, DE; Erben,
Hannes, 86609 Donauwörth, DE; Pfeiffer, Peter,
86609 Donauwörth, DE

⑮ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 13 307 A1
US 51 63 639
= DE 40 22 067 A1

⑯ Türsystem, insbesondere für ein Passagierflugzeug

⑯ Bei einem Türsystem für ein Passagierflugzeug, mit einer zwischen Türblatt (2) und Türrahmen (14) wirkenden, das Türblatt schwenkbeweglich abstützenden Trageinrichtung (10, 12) und einer an diese angeschlossenen Hubeinrichtung (16), die das Türblatt am Ende der Einstwenkbewegung quer zur Schwenkrichtung unter formschlüssigem Eingriff mit türrahmenfesten Aufnahmeelementen (4) auf einer gekrümmten Hubbewegungsbahn in die vollständige Schließlage verfährt und zu Beginn des Öffnungsvorganges mit entgegengesetzter Hubbewegung aus dem formschlüssigen Eingriff herausbewegt, wird erfindungsgemäß eine mühelose Bedienung und zugleich eine hohe Funktionssicherheit dadurch erreicht, daß die Hubeinrichtung und die Trageinrichtung einen gemeinsamen, am Ende des Öffnungshubs zwischen der Trag- und der Hubeinrichtung umgesteuerten Antrieb (20-54) besitzen.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Türsystem, insbesondere für ein Passagierflugzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei dem aus der US-PS 5 163 639 bekannten Türsystem dieser Art sind für die einzelnen Türfunktionen, also das Anheben und Absenken, Ein- und Aufschwenken und formschlüssige Verriegeln des Türblatts in der vollständigen Schließlage, jeweils separate, untereinander programmgesteuerte Elektromotoren vorgesehen. Dieses Türsystem besitzt eine begrenzte Funktionssicherheit, denn wenn auch nur irgendeiner der Elektromotoren oder die Programmwsteuerung ausfällt, ist das gesamte Türsystem gestört.

Aus Sicherheitsgründen werden Türsysteme der eingangs genannten Art daher zumeist ausschließlich über entsprechende Steuergestänge von Hand betätigt oder, wie aus der DE 44 13 307 A1 bekannt, unter Verwendung allenfalls eines einzigen elektromotorischen Antriebs, der die Hubbewegung des Türblatts übernimmt, während die übrigen Türfunktionen und insbesondere das Auf- und Zuschwenken des Türblatts weiterhin mit relativ großer Kraftanstrengung manuell durchgeführt werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Türsystem der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Türfunktionen, insbesondere die Schwenk- und Hubbewegung des Türblatts, motorisch durchgeführt werden und dennoch eine hohe Funktions sicherheit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Türsystem gelöst.

Bei dem erfahrungsgemäßen Türsystem werden sowohl die Hub- als auch die Schwenkfunktionen von einem einzigen motorischen Antrieb übernommen, wodurch zum einen der Bedienungskomfort gegenüber einer manuellen Betätigung deutlich erhöht und zum anderen das Risiko einer Funktionsstörung sowie der Bau- und Gewichtsaufwand im Vergleich zu einer Lösung mit mehreren getrennten Antrieben in erheblichem Umfang verringert wird.

In weiterer, besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Hubeinrichtung aus Einbaugründen gemäß Anspruch 2 vorzugsweise zwischen der Trageeinrichtung und dem Türrahmen angeordnet.

Um das Türblatt beim Aufschwenken in der angehobenen Hubposition gegen eine Fehlaktivierung des Antriebs zu sichern, ist der Antrieb gemäß Anspruch 3 bei aufgeschwenktem Türblatt zweckmäßigerweise gegen ein Umsteuern auf die Hubeinrichtung arretiert.

Ebenfalls aus Sicherheitsgründen ist der Antrieb, wie nach Anspruch 4 bevorzugt, mechanisch umsteuerbar.

Nach Anspruch 5 wird eine selbsttätige Umsteuerung bei zugleich baulich einfacher Gestaltung des Antriebs in besonders bevorzugter Weise dadurch erreicht, daß der Antrieb zwei gegenseitig verkoppelte, einerseits mit der Trageeinrichtung und andererseits mit der Hubeinrichtung ständig antriebsschlüssig verbundene Antriebselemente besitzt, von denen das mit der Trageeinrichtung verbundene Antriebselement während der Hubbewegung des Türblatts selbsttätig gesperrt und am Ende des Öffnungshubs freigegeben ist, während das mit der Hubeinrichtung verbundene Antriebselement in der Schwenkphase des Türblatts selbsttätig gesperrt und am Ende der Einschwenkbewegung freigegeben ist.

In weiterer, besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung enthält der Antrieb nach Anspruch 6 auf Seiten der Hubeinrichtung einen Spindeltrieb, der als Führungsglied in die Hubkinematik einbezogen wird und dadurch den Bau- und Gewichtsaufwand weiter verringert.

Eine alternative, baulich besonders robuste Ausführungs-

form des kombinierten Hub- und Schwenkantriebs, bei der die Hubkinematik auch aus nichtlinearen, weitgehend beliebig gekrümmten Führungsgliedern, etwa in Form von gebogenen Führungsschienen, bestehen kann, wird nach Anspruch 7 dadurch erreicht, daß der Antrieb auf Seiten der Hubeinrichtung einen der Form der Führungsglieder entsprechend gekrümmten Zahnrad-/Zahnstangentrieb enthält.

Aus Sicherheitsgründen besteht der Antrieb nach Anspruch 8 vorzugsweise aus einem Haupt- und einem diesen bei einer Störung unterstützenden oder ersetzenenden, zweckmäßigerweise selbstversorgenden Notantrieb, durch den das Türblatt zumindest einmalig aus der vollständigen Schließlage in die vollständig aufgeschwenkte Position verfahrbar ist.

Der Antrieb kann hydraulisch oder pneumatisch oder aber, wie nach Anspruch 9 der Einfachheit halber bevorzugt, elektromotorisch ausgebildet sein.

Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 ein Türsystem nach der Erfindung mit dem Türblatt im angehobenen, teilweise aufgeschwenken Zustand;

Fig. 2 das Türsystem nach Fig. 1 in der vollständigen Schließlage des Türblatts; und

Fig. 3 eine vergrößerte Teildarstellung des Türsystems nach Fig. 1 mit einem modifizierten Hub- und Schwenkantrieb.

Das in den Fig. gezeigte Türsystem ist vom sog. "Plug"-Typ, d. h. das Türblatt 2 ist in der vollständigen Schließlage (Fig. 2) in einen formschlüssigen Eingriff zwischen türähnlichen festen Aufnahmeelementen 4 und am Türblattrand befestigten Widerlagern 6 abgesenkt und wird zum Öffnen auf einer entsprechend der Flugzeugaßenkontur gekrümmten Hubbewegungsbahn aus dem formschlüssigen Eingriff mit den Aufnahmeelementen 4 bezüglich des Türausschnitts 8 angehoben (Pfeilrichtung A), bevor es aus dem Türausschnitt 8 nach außen geschwenkt und dann im wesentlichen parallel zur Rumpf-Außenseite in die vollständige Öffnungsphase verfahren wird (Pfeilrichtung B gemäß Fig. 1).

Die zu diesem Zweck benötigte Schwenk- und Trageeinrichtung enthält einen Tragarm 10, an dem das Türblatt 2 um eine Schwenkachse S1 drehbeweglich aufgehängt ist, sowie ein mit dem Tragarm 10 um eine zur Schwenkachse S1 parallele Achse S2 schwenkbeweglich verbundenes Tragstück 12, welches an den Türrahmen 14 über eine insgesamt mit 16 bezeichnete Hubeinrichtung angeschlossen ist. In der Bewegungsphase B wird das Türblatt 2 durch zwei zwischen Türblatt 2 und Türrahmen 14 wirksame Steuerlenker 18 geführt.

Für die Hub- und die Schwenkfunktion ist ein mit seinem Gehäuse 19 am Tragarm 10 befestigter Antrieb 20 vorgesehen, der aus einem elektromotorischen Hauptantrieb 22 und einem diesen bei einem Ausfall unterstützenden oder ersetzenenden, auf der gleichen Achse wie der Hauptantrieb 22 normalerweise "leer" mitlaufenden Notantrieb 24 besteht. Das Ritzel 26 des Antriebs 20 steht in Eingriff mit einem um die Schwenkachse S2 frei drehbar gelagerten Zwischenrad 28, welches mit dem Antriebsritzel 30 einer am Tragstück 12 drehbar gelagerten Antriebsspindel 32 kämmt, deren Spindelschloß 34 über einen Drehpunkt 36 am Türrahmen 14 befestigt ist. Am oberen Ende ist das Tragstück 12 über ein Rollenlager 38 in einem Führungsschlitz 40 am Türrahmen 14 verschieblich geführt. Die Geometrie der aus der Antriebsspindel 32, dem Drehpunkt 36 sowie dem Rollenlager 38 und dem Führungsschlitz 40 bestehenden Hubkinematik ist so gewählt, daß das Türblatt 2 zusammen mit der Trageeinrichtung 10, 12 bei Drehung der Antriebsspindel 32 auf einer entsprechend der Flugzeugaßenkontur gekrümmten Hubbewegungsbahn A verfahren wird, wie dies in Fig. 2

durch die unterschiedlich geneigten Hubrichtungen O und U der oberen bzw. unteren Türblattkante 42, 44 angedeutet ist, wobei die Schwenkachsen S1 und S2, die beim Anheben des Türblatts mitverkippen, am Ende des Öffnungshubes vertikal bezüglich eines flugzeugfesten Bezugssystems ausgerichtet sind.

Wird der Antrieb 20 in der vollständigen Schließlage des Türblatts 2 (Fig. 2) aktiviert, so wird die Spindel 32 angetrieben und dadurch die Trag einrichtung 10, 12 und das Türblatt 2 im Türausschnitt 8 angehoben. Dabei stützt sich das Reaktionsmoment des Antriebs 20 über das Gehäuse 19 am Tragarm 10 ab, jedoch wird ein Aufschwenken des Türblatts 2 zunächst durch den formschlüssigen Eingriff der Widerlager 6 in den Aufnahmeelementen 4 sowie evtl. zusätzlich durch türblattfeste Rollen 46, die in entsprechenden Führungsschienen 48 am Türausschnitt 8 laufen, verhindert, bis das Ende des Öffnungshubes, anschlagbegrenzt einerseits durch die Rollen 46 und Führungsschienen 48 und andererseits durch das gegen das Tragstück 12 anlaufende Spindelschloß 34, erreicht ist. In dieser Position, in der die Spindel 32 nicht mehr weiter verdrehbar ist, sind die Widerlager 6 aus dem formschlüssigen Eingriff mit den Aufnahmeelementen 4 herausgehoben und die Führungsrollen 46 aus den Führungsschienen 48 frei nach außen verfahrbar. Da das Zwischenrad 28 nunmehr durch das Antriebsritzel 30 drehfest gehalten wird, läuft das Ritzel 26 bei weiter aktivierte Antrieb 20 nach Art eines Planetenrades um das stillstehende Zwischenrad 28, so daß der Tragarm 10 um die Schwenkachse S2 ausgefahren wird und dadurch das Türblatt 2 zunächst aus dem Türausschnitt 8 nach außen (Fig. 1) und dann im wesentlichen parallel zur Flugzeugaufßenkontur in die vollständige Öffnungslage verschwenkt wird.

Zum Schließen der Tür wird der Antrieb 20 mit entgegengesetzter Drehrichtung aktiviert, so daß die beschriebenen Türfunktionen im umgekehrten Sinne ablaufen. Dabei muß während der Schwenkphase des Türblatts 2 sichergestellt werden, daß das Zwischenrad 28 und die Antriebsspindel 32 drehfest arriert bleiben, bis das Türblatt 2 vollständig in den Türausschnitt 8 eingeschwenkt ist. Zu diesem Zweck ist am Tragstück 12 ein federbelasteter Sperrhebel 50 vorgesehen, der in eine Verrastung 52 des Zwischenrades 28 eingreift, solange sich das Türblatt 2 in der Schwenkphase B befindet. Beim Einschwenken des Türblatts 2 in den Türausschnitt 8 wird der Sperrhebel 50 entgegen der Federkraft durch einen Anschlag 54 des Trag arms 10 aus der Verrastung 52 zurückgeschoben, so daß das Zwischenrad 28 und die Antriebsspindel 32 frei drehbar werden und das Türblatt 2 unter der Wirkung des weiterlaufenden Antriebs 20 erneut in die vollständige Schließlage (Fig. 2) abgesenkt wird.

Solange der Antrieb 20 abgeschaltet ist, bleibt das Türblatt 2 in der in Fig. 1 gezeigten Schließlage dadurch verriegelt, daß die Schraubverbindung zwischen der Antriebsspindel 32 und dem Spindelschloß 34 selbstsperrend ausgebildet ist. Hierdurch wird sichergestellt, daß das Türblatt 2 durch Vibrations- oder Stoßeinwirkungen nicht von allein aus der voll abgesenkten Hubposition auswandern und dadurch vom formschlüssigen Eingriff mit den rumpffesten Aufnahmeelementen 4 freikommen kann.

Gemäß Fig. 3 ist zur Hubsteuerung des Tragarms 10 anstelle der Spindelführung ein unterer, türrahmenfester Führungsschlitz 56 einschließlich eines Rollenlagers 58 vorgesehen. In diesem Fall sind der Tragarm 10 und das Tragstück 12 einteilig ausgebildet und die Schwenkachse S2 liegt unmittelbar zwischen dem Tragarm 10 und dem oberen und unteren Rollenlager 38 bzw. 58 (Drehgelenk 60 bzw. 62). Der Antrieb 20, dessen Haupt- und Not antrieb 22, 24 gehäuseseitig wiederum am Tragarm 10 befestigt sind, enthält ein über ein Getriebe 64 koaxial zur Schwenkachse S2 ange-

triebenes, nach Art eines Schneckenrades ausgebildetes Antriebsritzel 66, welches mit einer türrahmenfesten Zahnpinne 68 in Eingriff steht.

Wird der Antrieb 20 in der gezeigten Öffnungslage der Tür, in der das Antriebsritzel 66 – etwa durch eine der Fig. 1 entsprechende Verrastung (in Fig. 3 nicht dargestellt) – drehfest verriegelt ist, aktiviert, so wird der Tragarm 10 unter dem Einfluß des von seiten des Gehäuses 19 des Antriebs 20 einwirkenden Drehmoments um die Achse S2 eingeschwenkt, bis das Türblatt 2 vollständig in den Türausschnitt 8 eingefahren und die Verriegelung gelöst ist, woraufhin nunmehr das Antriebsritzel 66 umläuft und sich auf der Zahnpinne 68 abwärtsbewegt, so daß der Tragarm 10 abgesenkt und verkippt und das Türblatt 2 auf einer durch die Form der Führungsschlitz 40, 56 und Führungsschienen 48 (Fig. 1) vorgegebenen, gekrümmten Hubbewegungsbahn in die vollständige Schließlage bewegt wird. Am Ende des Schließhubes schaltet der Antrieb 20 ab und die Hubkinematik wird – z. B. wiederum durch selbstsperrende Ausbildung des Antriebs 20 – verriegelt.

Zum Öffnen der Tür wird der Antrieb 20 mit entgegengesetzter Drehrichtung aktiviert und die beschriebenen Türfunktionen laufen in umgekehrter Reihenfolge ab. Im übrigen ist die Bau- und Funktionsweise des in Fig. 3 gezeigten 25 Hub- und Schwenkantriebs die gleiche wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

Patentansprüche

1. Türsystem, insbesondere für ein Passagierflugzeug, mit einer zwischen Türblatt und Türrahmen wirkenden, das Türblatt schwenkbeweglich abstützenden, motorisch angetriebenen Trageeinrichtung und einer an diese angeschlossenen, ebenfalls motorisch angetriebenen Hubeinrichtung, die das Türblatt am Ende der Einschwenkbewegung quer zur Schwenkrichtung unter formschlüssigem Eingriff mit türrahmenfesten Aufnahmeelementen auf einer gekrümmten Hubbewegungsbahn in die vollständige Schließlage verfährt und zu Beginn des Öffnungsvorgangs mit entgegengesetzter Hubrichtung aus dem formschlüssigen Eingriff herausbewegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung (16) und die Trageeinrichtung (10, 12) einen gemeinsamen, am Ende des Öffnungshubs zwischen der Trag- und der Hubeinrichtung (10, 12; 16) umgesteuerten Antrieb (20) besitzen.

2. Türsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung (16) zwischen der Trageeinrichtung (10, 12) und dem Türrahmen (14) angeordnet ist.

3. Türsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) bei aufgeschwenktem Türblatt (2) gegen ein Umsteuern auf die Hubeinrichtung (16) arriert ist.

4. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) mechanisch umsteuerbar ist.

5. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) zwei gegenseitig verkoppelte, einerseits mit der Trageeinrichtung (10, 12) und andererseits mit der Hubeinrichtung (16) ständig antriebsschlüssig verbundene Antriebselemente (Gehäuse 19 und Ritzel 26) enthält, von denen das mit der Trageeinrichtung verbundene Antriebselement (19) während der Hubbewegung des Türblatts (2) selbsttätig gesperrt und am Ende des Öffnungshubs freigegeben ist und das mit der Hubeinrichtung (16) verbundene Antriebselement (26) während

der Schwenkphase des Türblatts (2) selbsttätig gesperrt und am Ende der Einschwenkbewegung freigegeben ist.

6. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) auf Seiten der Hubeinrichtung (16) einen Spindeltrieb (32, 34) enthält.

7. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) auf Seiten der Hubeinrichtung (16) einen Zahnrad-/Zahnstangentreib (66, 68) enthält.

8. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) aus einem Haupt- und einem diesen bei einer Störung unterstützenden oder ersetzen Notantrieb (22, 24) besteht.

9. Türsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (20) elektromotorisch betrieben ist.

5

10

15

20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig.1

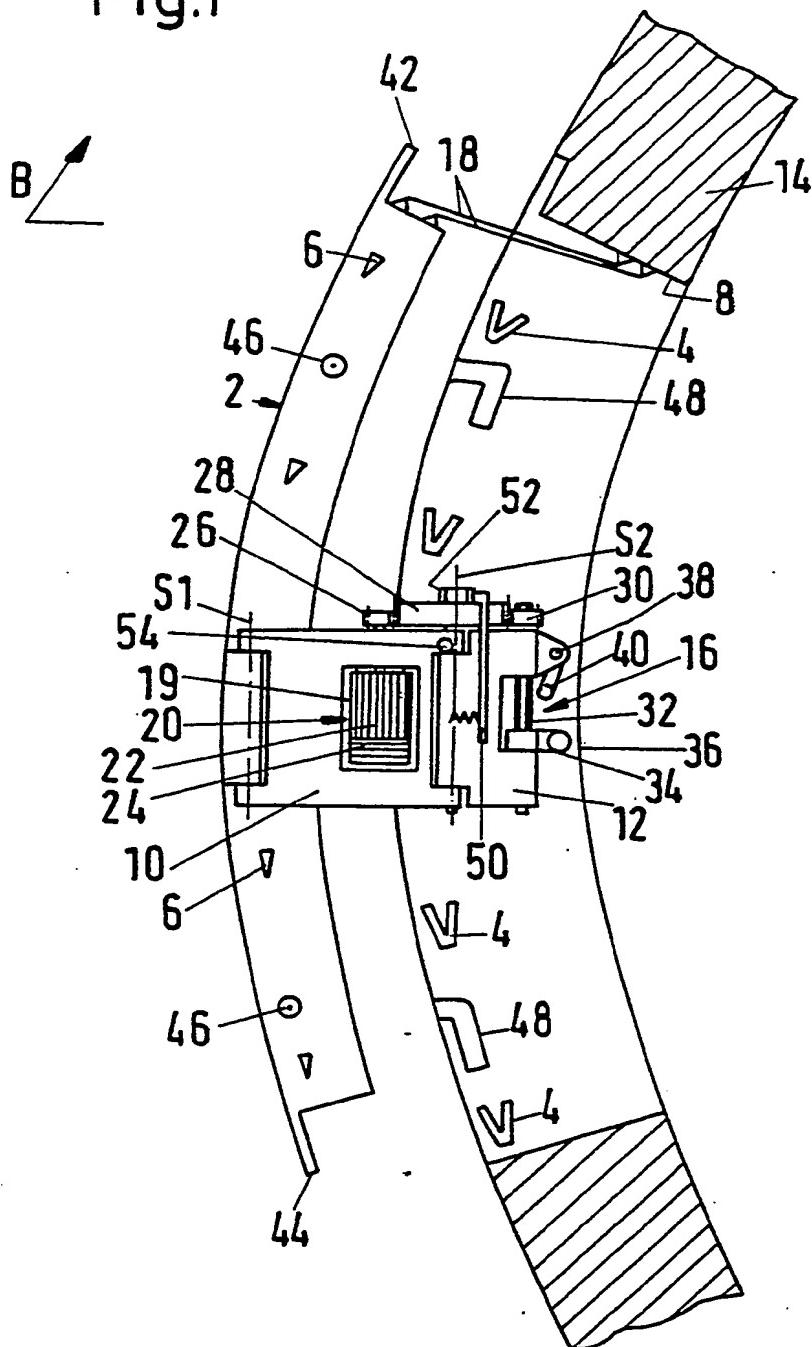


Fig.2

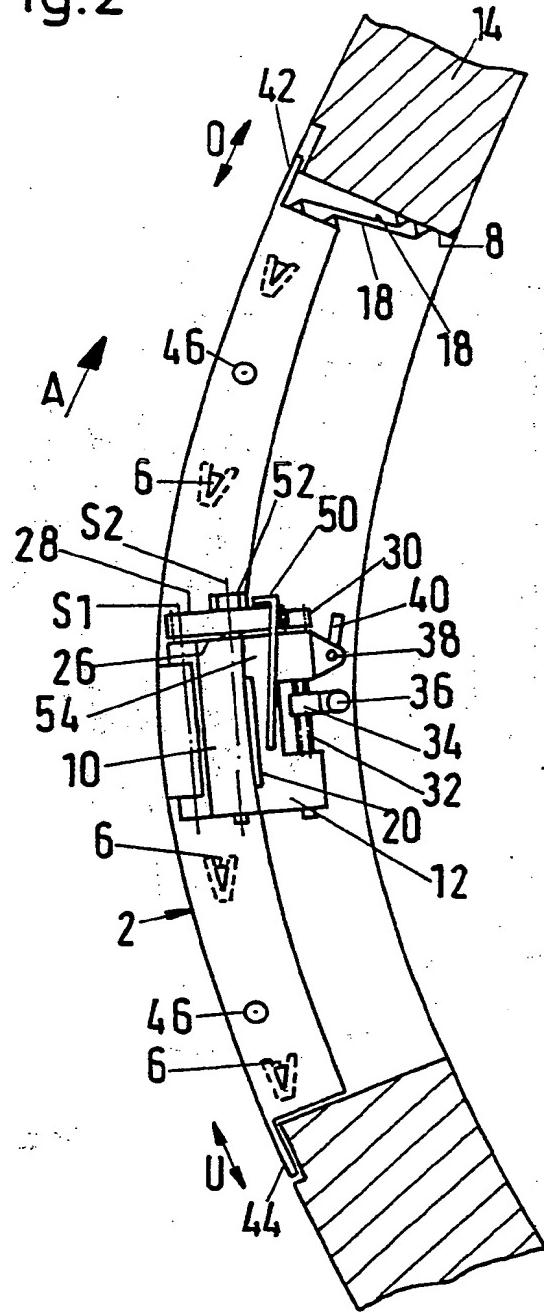
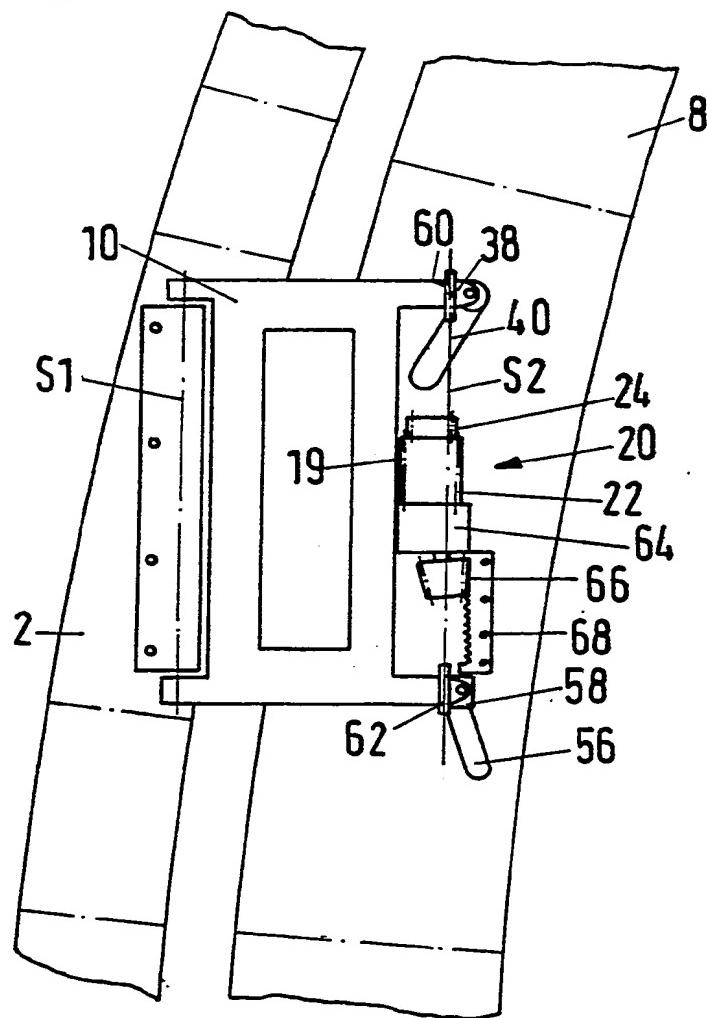


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)